



**Трансформація хімічних речовин в геосферах**  
**Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)**

**Реквізити навчальної дисципліни**

<b>Рівень вищої освіти</b>	<i>Перший (освітньо-професійний)</i>
<b>Галузь знань</b>	<i>10 Природничі науки</i>
<b>Спеціальність</b>	<i>101 Екологія</i>
<b>Освітня програма</b>	<i>Екологічна безпека</i>
<b>Статус дисципліни</b>	<i>Вибіркова</i>
<b>Форма навчання</b>	<i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
<b>Рік підготовки, семестр</b>	<i>2 курс, весняний семестр</i>
<b>Обсяг дисципліни</b>	<i>4 (120)</i>
<b>Семестровий контроль/ контрольні заходи</b>	<i>Залік</i>
<b>Розклад занять</b>	<i>4 години на тиждень (2 години лекційних та 2 години лабораторних занять)</i>
<b>Мова викладання</b>	<i>Українська</i>
<b>Інформація про керівника курсу / викладачів</b>	<i>Лектор: <a href="https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/shabliij-tetyana-oleksandrivna.html">https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/shabliij-tetyana-oleksandrivna.html</a> Лабораторні: <a href="https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/shabliij-tetyana-oleksandrivna.html">https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/shabliij-tetyana-oleksandrivna.html</a></i>
<b>Розміщення курсу</b>	<i><a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4194">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4194</a></i>

**Програма навчальної дисципліни**

**1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання**

Сучасним екологам, які спеціалізуються в області промислової екології, необхідно вміти уявляти особливості поведінки різноманітних хімічних сполук при їх потраплянні у навколишнє середовище. Дослідження цих процесів є предметом вивчення таких областей хімії, як: геохімія, агрохімія, гідрохімія, біохімія та інші. Але існування глобальних процесів, які протікають у навколишньому середовищі і які пов'язані як з природними так і з антропогенними факторами, демонструють тісний взаємозв'язок між явищами, що відбуваються в різних частинах біосфери. Тому інтегральна наукова дисципліна "Трансформація хімічних речовин в геосферах" є актуальною і необхідною для підготовки фахівців в області екологічної безпеки.

**Предмет навчальної дисципліни «Трансформація хімічних речовин в геосферах»** – процеси міграції та трансформації хімічних речовин між навколишнім середовищем і живими організмами, оцінка механізмів впливу забруднень довкілля на живі організми.

Для успішного вирішення завдань захисту та збереження природних екосистем фахівці мають вільно володіти інформацією, вміти вирішувати поставлені задачі щодо зменшення антропогенного навантаження на довкілля.

**Мета навчальної дисципліни «Трансформація хімічних речовин в геосферах»**

Метою навчальної дисципліни є посилення сформованих у студентів компетентностей:

- Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук;

- Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища;

- Здатність застосовувати сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів та біоти, визначати рівень забрудненості природних та промислових матеріалів радіоактивними елементами, володіти методиками оцінки впливу

несприятливих факторів на живі організми, визначати адаптивні можливості людського організму в умовах середовища

### 1.2. Основні завдання навчальної дисципліни.

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

- Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування;

- Проводити оцінку стану довкілля, визначати рівень впливу підприємства (виробництва) на навколишнє середовище, визначати основні забруднювачі довкілля даного підприємства (виробництва);

- Проводити лабораторні дослідження із застосуванням сучасних приладів, забезпечувати достатню точність вимірювання та достовірність результатів, обробляти отримані результати;

- Уміти обрати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Вивчення дисципліни «**Трансформація хімічних речовин в геосферах**» базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих студентами протягом вивчення наступних дисциплін: «Хімія з основами біогеохімії», «Геодинаміка екологічного середовища -1. Грунтознавство», «Геодинаміка екологічного середовища -2. Геологія з основами геоморфології», «Біологія», «Спеціальні розділи біогеохімії», «Загальна екологія», «Аналітична хімія».

Дисципліна «**Трансформація хімічних речовин в геосферах**» забезпечує дисципліни «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище - 1. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище», «Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище - 2. Оцінка впливу на довкілля», «Техноекологія».

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **Розділ 1: Еволюційні процеси планети Земля та гіпотези виникнення життя на ній.**

Тема 1. Вступ до дисципліни.

### **Розділ 2: Природні процеси міграції та трансформації хімічних речовин в гідросфері.**

Тема 2. Гідросфера. Колообіг води

Тема 3. Властивості і структура води

Тема 4. Склад поверхневих вод (ПВ) і фактори, які його визначають

Тема 5. Головні компоненти в природних водах

Тема 6. Розчинені гази в природних водах

Тема 7. Органічні речовини, біогенні елементи та мікроелементи в ПВ

Тема 8. Стабільність води

### **Розділ 3: Природні процеси міграції та трансформації хімічних речовин в атмосфері.**

Тема 9. Будова і склад атмосфери

Тема 10. Процеси в верхніх шарах атмосфери

Тема 11. Озон атмосфери

Тема 12. Органічні сполуки в атмосфері

Тема 13. Фотохімічний смог

Тема 14. Аерозолі в атмосфері

### **Розділ 4: Органічні сполуки в літосфері. Джерела їх утворення та механізми перетворення.**

Тема 15. Органічні сполуки та їх трансформація

### **Розділ 5: Міграція та трансформація хімічних елементів в біосфері.**

Тема 16. Міграція речовин

Тема 17. Біогеохімічні функції живої речовини

**Розділ 6: Біогеохімічні функції живої речовини.**

Тема 18. Біогеохімічні функції живої речовини

**4. Навчальні матеріали та ресурси**

**Базова література**

1. Богатиренко В. А., Чорний І. Б., Нестеровський В. А. Хімія Землі: Навчальний посібник / К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 568 с.
2. Мітрясова О. П. Хімія з основами біогеохімії: навчальний посібник / К.: Кондор-Видавництво, 2016. – 384 с.
3. Мислюк О.О. Основи хімічної екології: Навч. пос. / К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 660 с.
4. Мислюк О.О. Практикум з хімічної екології: Навч. пос. / К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 304 с.
5. Трохимчук І.М., Плюта Н.В., Логвиненко І.П., Сачук Р.М. Біотехнологія з основами екології: навчальний посібник / К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. – 304 с.
6. Бардов В. Г., Федоренко В. І., Білецька Е. М. та ін. Основи екології: Підручник / Видавництво: Нова книга, 2013 р. – 424 ст.
7. Mitryasova Olena. Laboratory Practicum on Bioorganic Chemistry: teaching textbook (англ. мовою) / К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. – 132 с.
8. Шаблій Т.О., Крисенко А.Д., Крисенко Т.В., Сербіна Р.В. Основи біогеохімії: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальності 7.070801 «Екологія та охорона навколишнього середовища». К.:ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2003. – Ч.1: Визначення характеристик якості природних вод. – 44 с.
9. Шаблій Т.О. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з курсу «Біогеохімія» для студентів напрямку підготовки 6.040106 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”, 2012. – 15 с.

**Допоміжна**

1. Андруз Дж., Бримблекумб П., Джикелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. М.: Мир, 1999 г.
2. Орлов А.С., Безуглова О.С. Биогеохимия. Ростов-на-Дону: Феникс, 2000.
3. Федорова Г.В. Практикум з біогеохімії для екологів. Навчальний посібник. К.: «КНТ», 2007. – 228 с.
4. Бримблекумб П. Состав и химия атмосферы. М.: Мир, 1988 г., 351 с.
5. Химия окружающей среды Пер. с англ. Под ред. А.П. Цыганкова - М.: Химия, 1982 г.
6. Клименко М.О., Кнорр Н.В., Пилипенко Ю.В. Моніторинг довкілля: Практикум. - К.: Кондор, 2010. - 286 с.
7. Клименко М.О., Пилипенко Ю.В., Мороз О.С. Екологія міських систем: Підр. - Х.: Олді-плюс, 2015. - 294 с.
8. Бедрій Я.І., Канарський Ю. Екологія довкілля. Охорона природи: Навч. пос. - К.: Кондор, 2015. - 306 с.
9. Алекин О.А., Ляхин Ю.И. Химия океана, Л.: Гидрометиздат, 1984г.
10. Бокрис Д.Ж. Химия окружающей среды М.: Химия, 1982 г.
11. Вишневський В.І. Малі річки Києва, К.: Інтерпрес ЛТД, 2013. – 84 с.
12. Тарасова Н.П., Кузнецов В.А. Химия атмосферы, М.: МХТИ, 1986г.
13. Орлов Д.С. Химия почв М.: Московський університет, 1985г., 376 с.
14. Браунлоу А.Х. Геохимия: Пер. с англ., М.: Недра 1984г., 463 с.
15. Кульський Л.А. Основы химии и технологии воды К.: Наукова думка, 1991 г., 568 с.
16. Батчер С., Чарлсон Р. Введение в химию атмосферы М.: Мир, 1977г.
17. Исидоров В.А. Органическая химия атмосферы Л.: Химия, 1985г.

18. Кичинский Н. А. Почва, ее свойства и жизнь М.: 1975г.
19. Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища К.: Либідь, 1996г.
20. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометиздат, 1970г.
21. Зацепина Г.Н. Физические свойства и структура воды. М.: Изд-во МГУ, 1974 г., 168 с.
22. Перельман А.И. Геохимия природных вод. М.: Наука, 1982. — 154 с.
23. Добровольский В.В. Основа биогеохимии, М.: Высшая школа, 1998г.
24. Белопухов С., Сюняев Н., Тютюнькова М. Химия окружающей среды. Учебное пособие. – Издательство "Проспект", 2020. – 240 с.

### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

25. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України - <https://mepr.gov.ua/>
26. Промислова екологія. Спільнота фахівців-екологів - <http://www.eco.com.ua/>
27. Професійна Асоціація Екологів України (ПАЕУ) - <https://paeu.com.ua/>

## **Навчальний контент**

### **5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

#### **Лекційні заняття**

Лекційні заняття спрямовані на:

- надання сучасних, цілісних, взаємозалежних знань з дисципліни «Трансформація хімічних речовин в геосферах», рівень яких визначається цільовою установкою до кожної конкретної теми;
- забезпечення в процесі лекції творчої роботи студентів спільно з викладачем;
- виховання у студентів професійно-ділових якостей і розвиток у них самостійного творчого мислення;
- формування у студентів необхідного інтересу та надання напрямку для самостійної роботи;
- визначення на сучасному рівні розвитку науки в області сучасних уявлень про перетворення хімічних сполук у довкіллі;
- відображення методичної обробки матеріалу (виділення головних положень, висновків, рекомендацій, чітке і адекватне їх формулювання);
- використання для демонстрації наочних матеріалів, поєднання, по можливості їх з демонстрацією результатів і зразків;
- викладання матеріалів досліджень чіткою і якісною мовою з дотриманням структурно-логічних зв'язків, роз'яснення всіх нововведених термінів і понять;
- доступність для сприйняття даною аудиторією.

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на літературу та завдання на СРС)
1	<b>Походження Землі та виникнення життя на Землі.</b> Предмет курсу " Трансформація хімічних речовин в геосферах". Теорії виникнення Землі. Поняття про геосферу. Первинні та вторинні джерела енергії на Землі. Умови, які зумовили появу, та етапи зародження і розвитку життя на Землі. Теорія Опаріна. Література: (1), (1д), (2д), (9д). СРС - Умови, які зумовили появу життя на Землі. Теорія Опаріна про продовження життя.
2	<b>Склад гідросфери.</b> Колообіг води в природі. Водні ресурси України. Література: (8), (9), (11д). СРС - Стан водних ресурсів України. Природні води України. Стан малих річок. Склад природних вод.

3	<p><b>Склад та структура води</b>  Формула та ізотопний склад води. Енергія та теплота утворення води. Розміри та формула молекули. Конденсований склад води. Аномальні фізико-хімічні властивості.  Література: (7), (21д).  СРС - Метод молекулярних орбіталей у контексті будови молекули води.</p>
4	<p><b>Склад природних вод</b>  Хімічний склад природних вод та фактори, що його визначають. Способи вираження концентрацій домішок. Формування хімічного складу. Компоненти складу природних вод та їх класифікація.  Література: (8), (15д), (20д), (22д).  СРС - Природні та антропогенні компоненти води. Основні джерела забруднення природних вод.</p>
5	<p><b>Головні компоненти в природних водах</b>  Форми у розчині. Розчинність та розповсюдженість головних компонентів природних вод.  Література: (8), (9), (20д), (22д).  СРС – Форми знаходження органічних речовин в природних водах.</p>
6	<p><b>Розчинені гази в природних водах</b>  Склад та походження розчинених газів у природних водах. Розчинність газів: кисень, вуглець. Редокс потенціал в розчинах ПВ.  Література: (8), (9), (20д), (22д).  СРС – Вплив розчиненого кисню та вуглекислого газу на агресивність води.</p>
7	<p><b>Органічні речовини, біогенні елементи, мікроелементи в природних водах</b>  Визначення та способи оцінки вмісту органічних речовин в природних водах. Джерела утворення органічних речовин, концентрація органічних речовин в природних водах. Біогенні та мікроелементи в ПВ.  Література: (20д), (22д).  СРС – Теплове забруднення водойм.</p>
8	<p><b>Стабільність води</b>  Вуглекислотна рівновага в природних водах. Агресивний та вільний двоокис вуглецю у воді. Агресивна дія води на бетон.  Література: (15д), (20д), (22д).  СРС – Способи зниження агресивності води для систем водопостачання.</p>
9	<p><b>Будова та склад атмосфери</b>  Хімічний склад атмосфери. Вода в атмосфері та її значення. Природні компоненти повітря та джерела їх утворення: біологічні, геохімічні, атмосферні. Будова атмосфери. Температурний профіль атмосфери. Атмосферні циркуляції.  Література: (1д), (4д).  СРС - Міграція та концентрація газів в різних частинах атмосфери.</p>
10	<p><b>Процеси в верхніх шарах атмосфери</b>  Природні радіонукліди. Космічні промені в атмосфері. Процеси утворення іонів в верхніх шарах атмосфери.  Література: (1д), (4д).  СРС – Можливість передачі радіохвиль за обрїй.</p>
11	<p><b>Озоновий шар планети</b>  Озоновий шар планети. Утворення та розкладання озону. Вплив оксидів азоту та галагенопохідних вуглеводів на нульовий цикл озону.  Література: (12д), (4д).  СРС – Значення озону для біосфери.</p>
12	<p><b>Органічні сполуки в атмосфері</b>  Гідроксильний та гідропероксидний радикали. Фотохімічне окислення метану.</p>

	<p><i>Бензол та його гомологи в атмосфері. Альдегіди в атмосфері. Фотохімічний смог.</i>  <i>Література: (12д), (4д).</i>  <i>СРС – Заходи щодо зменшення впливу різних типів фотохімічних смогів.</i></p>
13	<p><b>Аерозолі</b>  <i>Дисперсні системи в атмосфері. Походження аерозольних часток. Розподіл часток за розміром.</i>  <i>Література:: Література: (12д), (4д).</i>  <i>СРС – Влив дисперсних часток на здоров'я людей, рослинний та тваринний світ.</i></p>
14	<p><b>Органічна речовина в ґрунті. Характеристика педосфери</b>  <i>Органічна речовина в ґрунті. Білки. Вуглеводи. Лігнін. Жири. Гумінові речовини. Гумус. Біогеохімія педосфери. Гази педосфери.</i>  <i>Література: (13д), (14д), (18д), (22д).</i>  <i>СРС - Трансформація мінеральних речовин. Розчинність органічних кислот, рН розчинів. Реакції гідролізу важких металів. Реакції комплексоутворення.</i></p>
15	<p><b>Міграція речовин</b>  <i>Механічна міграція речовин. Фізико-хімічні міграції речовин. Фактори фізико-хімічної міграції. Внутрішні фактори міграції: електростатичні властивості іонів, форма, у якій перебуває елемент, його хімічні властивості. Зовнішні фактори міграції: температурний режим, тиск, кислотно-основні умови середовища, окислювально-відновлювальні умови. Інтенсивність міграції і класифікація елементів по особливостях міграції. Біогенна міграція речовин.</i>  <i>Література: (1), (22д), (23д).</i>  <i>СРС – Хімічні перетворення домішок в атмосфері та гідросфері. Забруднення біосфери нафтопродуктами, солями важких металів, пестицидами.</i></p>
16	<p><b>Геохімічні бар'єри</b>  <i>Інтенсивність біологічного поглинання. Геохімічні бар'єри: механічні, фізико-хімічні, біогеохімічні. Показники геохімічних бар'єрів.</i>  <i>Література: (1), (22д), (3).</i>  <i>СРС – Біогеохімічні показники живої речовини</i></p>
17	<p><b>Основні групи біогеохімічних функцій живої речовини</b>  <i>Поняття про біогеохімічні функції й біогеохімічні принципи живої речовини. Основні групи біогеохімічних функцій живої речовини: газові, концентраційні, окислювально-відновлювані, біохімічні, біогеохімічні функції людини.</i>  <i>Література: (1), (22д), (3).</i>  <i>СРС – Визначення вмісту органічної речовини в біомасі рослин.</i></p>
18	<p><b>Організми-концентратори</b>  <i>Різновиди концентрації хімічних елементів живою речовиною. Групи організмів-концентраторів.</i>  <i>Література: (1), (22д), (3).</i>  <i>СРС – Утворення накопичень корисних копалин з допомогою організмів-концентраторів.</i></p>

### Лабораторні заняття

У системі професійної підготовки студентів лабораторні заняття займають 50 % аудиторного навантаження. Будучи доповненням до лекційного курсу, вони закладають і формують основи кваліфікації бакалавр з екології. Метою лабораторних занять є розвиток у студентів експериментальних навичок, дослідницького підходу до вивчення предмету, закріплення теоретичного матеріалу.

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість аудиторних годин
1	Визначення основних органолептичних показників води	2

2	Визначення колірності води	2
3	Визначення каламутності та прозорості води	2
4	Визначення мінералізації води	4
5	Визначення лужності та кислотності води	4
6	Визначення твердості води	4
7	Визначення активної реакції води	2
8	Визначення перманганатної окислюваності води	4
9	Визначення агресивності води	6
10	Визначення концентрацій вільного та агресивного двоокисів вуглецю за номограмами	4
11	Контрольна робота з розділів 1-6	2
<b>Всього годин</b>		<b>36</b>

## 6. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота займає 40 % часу вивчення кредитного модуля, включаючи і підготовку до заліку. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в областях, що не увійшли у перелік лекційних питань шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі. У процесі самостійної роботи в рамках освітнього компоненту студент повинен навчатися глибоко аналізувати сучасні знання щодо перетворення хімічних сполук природного та антропогенного походження в умовах довкілля.

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
<b>Розділ 1. Еволюційні процеси планети Земля та гіпотези виникнення життя на ній</b>		
1	Умови, які зумовили появу життя на Землі. Теорія Опаріна про продовження життя. Література: (1), (1д), (2д), (9д).	1
<b>Розділ 2. Природні процеси міграції та трансформації хімічних речовин в гідросфері</b>		
2	Стан водних ресурсів України. Природні води України. Стан малих річок. Склад природних вод. Література: (8), (9), (11д). Метод молекулярних орбіталей у контексті будови молекули води. Література: (7), (21д). Природні та антропогенні компоненти води. Основні джерела забруднення природних вод. Література: (8), (15д), (20д), (22д). Форми знаходження органічних речовин в природних водах. Форми у розчині. Розчинність та розповсюдженість головних компонентів природних вод. Вплив розчиненого кисню та вуглекислого газу на агресивність води. Література: (8), (9), (20д), (22д). Теплове забруднення водойм. Література: (20д), (22д). Способи зниження агресивності води для систем водопостачання. Література: (15д), (20д), (22д). Нормальність та молярність розчинів. Література: (8), (15д), (20д), (22д).	24
<b>Розділ 3. Природні процеси міграції та трансформації хімічних речовин в атмосфері</b>		
3	Міграція та концентрація газів в різних частинах атмосфери.	5

	<p><i>Література: (1д), (4д).</i>  <i>Можливість передачі радіохвиль за обрїй.</i>  <i>Література: (1д), (4д).</i>  <i>Значення озону для біосфери.</i>  <i>Література: (12д), (4д).</i>  <i>Заходи щодо зменшення впливу різних типів фотохімічних смогів.</i>  <i>Література: (12д), (4д).</i>  <i>Вплив дисперсних часток на здоров'я людей, рослинний та тваринний світ.</i>  <i>Література: Література: (12д), (4д).</i></p>	
<b>Розділ 4. Органічні сполуки в літосфері. Джерела їх утворення та механізми перетворення</b>		
4	<p><i>Трансформація мінеральних речовин. Розчинність органічних кислот, рН розчинів. Реакції гідролізу важких металів. Реакції комплексоутворення.</i>  <i>Література: (13д), (14д), (18д), (22д).</i></p>	1
<b>Розділ 5 Міграція та трансформація хімічних елементів в біосфері</b>		
5	<p><i>Хімічні перетворення домішок в атмосфері та гідросфері. Забруднення біосфери нафтопродуктами, солями важких металів, пестицидами.</i>  <i>Література: (1), (22д), (23д).</i>  <i>Біогеохімічні показники живої речовини</i>  <i>Література: (1), (22д), (23д).</i>  <i>Якісний хімічний метод аналізу. Кількісний хімічний метод аналізу. Основи гравіметрії. Об'ємний аналіз. Похибки вимірювань.</i>  <i>Література: (1), (22д), (23д).</i>  <i>Хімічний склад літосфери і живої речовини. Правило Оддо-Гаркінса. Правило Ферсмана.</i>  <i>Література: (1), (22д), (23д).</i>  <i>Середній вміст мікроелементів в ґрунтах. Біоіндикація.</i>  <i>Література: (1), (22д), (23д).</i></p>	5
<b>Розділ 6 Біогеохімічні функції живої речовини</b>		
6	<p><i>Визначення вмісту органічної речовини в біомасі рослин.</i>  <i>Література: (1), (22д), (23д).</i>  <i>Утворення накопичень корисних копалин з допомогою організмів-концентраторів.</i>  <i>Література: (1), (22д), (23д).</i></p>	2
7	Контрольна робота з розділів 1-6	5
8	залік	5
<b>Всього годин</b>		<b>54</b>

### **Політика та контроль**

#### **7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

##### **Правила відвідування занять та поведінки на заняттях**

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

##### **Правила призначення заохочувальних та штрафних балів**

- заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих робіт з дисципліни або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату:
- <https://www.coursary.com/course/water-quality-and-the-biogeochemical-engine-KZz04c8a?fromfld=lpads&req=wst&refsrc=qq>
- <https://ru.coursera.org/learn/global-warming>



- <https://ru.coursera.org/learn/chemicals-health>
- <https://alison.com/courses/diploma-in-environmental-quality-monitoring-and-analysis/content>

Але їхня сума не може перевищувати 25 % від рейтингової шкали.

- штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

### **Політика дедлайнів та перескладань**

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

### **Політика академічної доброчесності**

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі підказки та списування під час написання тестів, проведення занять; здача заліку за іншого аспіранта; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

### **Політика академічної поведінки і етики**

Студенти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

## **8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	кредити	акад.год	Лекц.	Практ.	Л/р	СРС	МКР	КР	Семестрова атестація
4	4	120	36	-	36	48	1	--	залік

Рейтинг студента з кредитного модуля складається з балів, що він отримує за:

1. три контрольні роботи (МКР поділяється на 3 роботи тривалістю по 30 хвилин),
2. роботу на 7 лабораторних заняттях,

Система рейтингових (вагових) балів та критерій оцінювання:

1. Модульні контрольні у вигляді тестів або у вигляді відкритих питань.

Ваговий бал – 10. Максимальна кількість балів за всі контрольні роботи дорівнює: 10 балів x 3 роботи = 30 бали

Критерії оцінювання контрольних робіт

Бал	Повнота відповіді
9-10	«відмінно», творче розкриття одного з питань, вільне володіння матеріалом
6-8	«добре», неповне розкриття одного з питань або повна відповідь з незначними неточностями
2-5	«задовільно», Неповне розкриття питання (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки
1	Незадовільна робота (не відповідає вимогам на 3 бали)

0	Відсутність роботи.
---	---------------------

2. Робота на лабораторних заняттях.

Ваговий бал – 5. Максимальна кількість балів на всіх лабораторних роботах дорівнює: 10 балів x 7 л/р = 70 балів

Критерії оцінювання знань студентів

Бал	Повнота відповіді
10	Своєчасне повне виконання л/р, проведення розрахунків за даними експерименту, оформлення та захист л/р
8-9	Незначні недоліки за пунктом 1
6-7	Несвоєчасний захист л/р
4-5	Несвоєчасне виконання л/р
1-3	Несвоєчасне виконання л/р, недоліки в розрахунках та оформленні л/р
0	Невиконання л/р

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає:

$$R=10*3+10*7=100 \text{ балів}$$

За результатами навчальної роботи за перші 7 тижнів «ідеальний студент» має набрати 40 балів. На першій атестації (8-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 20 балів.

За результатами навчальної роботи за 13 тижнів навчання «ідеальний студент» має набрати 90 балів. На другій атестації (14-й тиждень) студент отримує «зараховано», якщо його поточний рейтинг не менше 45 балів.

Максимальна сума балів складає 100. Для отримання заліку з кредитного модуля «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів.

Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку, виконують залікову контрольну роботу (тест). При цьому бали, що були отримані студентом протягом семестру, скасовуються.

Кожне питання тесту оцінюється в 1 бал.

#### Рейтингова шкала з дисципліни

Бали	Університетська шкала
95...100 балів	Відмінно
85...94 балів	Дуже добре
75...84 балів	Добре
65...74 балів	Задовільно
60...64 балів	Достатньо
R<60 балів	Незадовільно
Якщо $r < 20$ балів або не здано всі лабораторні роботи	Недопущено

### 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

#### Приблизний перелік питань до контрольних робіт

##### МКР 1

Варіант 1:

1. Наведіть основні аномальні фізичні та фізико-хімічні властивості води.
2. Зробіть аналіз хімічного складу природних вод.

Варіант 2:

1. Представте формулу та ізотопний склад води.
2. Охарактеризуйте агресивний та вільний двоокис вуглецю.

Варіант 3:

1. Опишіть конденсований стан води.

2. Охарактеризуйте склад та походження розчинених газів в природних водах.

Варіант 4:

1. Зробіть аналіз біогенних елементів у воді.
2. Представте розміри та форму молекули води.

Варіант 5:

1. Опишіть розчинність і розповсюдженість головних компонентів у природних водах.
2. Обґрунтуйте формування складу природних вод.

Варіант 6:

1. Опишіть умови існування води через поняття редокс-потенціалу.
2. Дайте визначення поняттю вуглекислотна рівновага.

## **МКР 2**

Варіант 1:

1. Наведіть хімічний склад атмосфери.
2. Охарактеризуйте космічні промені в атмосфері Землі.

Варіант 2:

1. Поясніть температурний профіль атмосфери.
2. Опишіть дисперсні системи в атмосфері та їх походження.

Варіант 3:

1. Охарактеризуйте фотохімічні смоги.
2. Наведіть будову атмосфери. .

Варіант 4:

1. Наведіть природні компоненти повітря та джерела їх утворення.
2. Представте процеси утворення та розкладання озону

Варіант 5:

1. Представте процеси утворення іонів у верхніх шарах атмосфери.
2. Наведіть розподіл часток за розміром.

## **МКР 3**

Варіант 1:

1. Поясніть роль органічної речовини в ґрунті.
2. Опишіть зовнішні фактори міграції: температурний режим, тиск, кислотно-основні умови середовища, окислювально-відновлювальні умови.

Варіант 2:

1. Охарактеризуйте гумінові речовини в педосфері.
2. Посніть інтенсивність міграції і класифікація елементів по особливостях міграції

Варіант 3:

1. Охарактеризуйте механічну міграцію речовин.
2. Поясніть біогенну міграцію речовин.

Варіант 4:

1. Охарактеризуйте фізико-хімічну міграцію речовин. Фактори фізико-хімічної міграції
2. Розкрийте поняття інтенсивність біологічного поглинання.

Варіант 5:

1. Опишіть внутрішні фактори міграції: електростатичні властивості іонів, форма, у якій перебуває елемент, його хімічні властивості.
2. Зробіть аналіз геохімічних бар'єрів: механічні, фізико-хімічні, біогеохімічні.

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено проф., д.т.н., Шаблій Т.О.**

Ухвалено кафедрою Е та ТРП (протокол № 13 від 23.06.2021)

*Погоджено Методичною комісією факультету<sup>1</sup> (протокол № 11 від 25.06.2021 р. )*

---

<sup>1</sup> Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.